

CFRP はりの終局曲げ耐力は、示方書によって求めた耐力に 0.9 倍程度を乗じることによって、それぞれ予測できるといえる。

3.2 疲労試験結果

3.2.1 破壊様式(表-3 参照) CFRP-N はりは全て板の剥離により破壊したが、低荷重比になるに伴って板剥離位置が板端部から曲げスパン内へと移行し、それに伴って主鉄筋の疲労破断も併発した。CFRP-A はりは、板の剥離ないしは破断によって破壊するが、 $P_s=70\%$ の高荷重比においても主鉄筋の疲労破断を併発する傾向があった。なお、板の疲労破断はアンカ位置で生じ、板の剥離は局所的な剥離にとどまっていた。鋼板はりでは、全てのひびわれは破断位置に集中し、主鉄筋の破断は伴わなかった。

3.2.2 $P_s-\bar{N}$ 線図 図-5 は、各荷重比における疲労寿命の分布が対数正規分布に従うことより、荷重比 P_s と生存確率 0.5 に相応する平均疲労寿命 $\bar{N}$ との関係を示したもので、参考のため、RC はりの結果¹⁾も併記している。同一荷重比における疲労寿命は、CFRP はりは鋼板はりよりも長いこと、CFRP はりにおけるアンカの配置は、高荷重比での疲労寿命を長くするが、低荷重比になるに伴ってアンカの有無の差は小さくなること、がわかる。

3.3.3 主鉄筋の応力振幅とはりの疲労寿命

図-6 は、主鉄筋の疲労破断を伴って破壊したはりに対して、ひびわれ断面を仮定した弾性計算より算定される主鉄筋の応力振幅とはりの疲労寿命との関係を示したもので、図中の曲線は示方書に規定された鉄筋の S-N 線式を描いたものである。鉄筋の応力振幅が同一の場合、RC はりと CFRP はりの疲労寿命は、アンカの有無にかかわらず、ほぼ等しい値を示していること、また、これらの疲労寿命は、示方書に規定されている S-N 線式から概ね予測できること、がわかる。

3.3.4 付着応力とはりの疲労寿命

図-7 に、CFRP 板の剥離を伴って破壊したはりに対して、式(1)より算定される上限荷重用時の補強板とコンクリートとの付着応力と CFRP 板剥離時の載荷回数(本研究でははりの疲労寿命に一致)との関係を示す。図より、補強板剥離までの載荷回数は付着応力の低下に伴って増加するが、アンカの有無が $\tau_{ou}-N$ 関係に及ぼす影響は小さいことがわかる。なお、静的付着強度 τ_{ou} も、CFRP-N、CFRP-A、鋼板はりで、それぞれ、19.2、20.6、18.8 kgf/cm² であった。

$$\tau_{ou} = A_p \cdot \sigma_p / (b_p \cdot L) = t \cdot \sigma_p / L \quad (1)$$

ここに、 A_p : 補強板の断面積、 b_p 、 t : 補強板の幅(12.5 cm)と厚さ(2.3 mm)、 L : 補強板の付着長(載荷点から補強板端までの長さ(45 cm))、 σ_p : 静的試験においては補強板が剥離した時の、疲労試験では上限荷重用時の、補強板の算定応力度。

参考文献 1) 井上、西林他: コンクリート工学年次講演論文集、12-2、1990

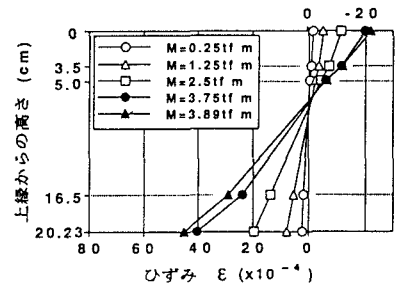


図-3 ひずみ分布

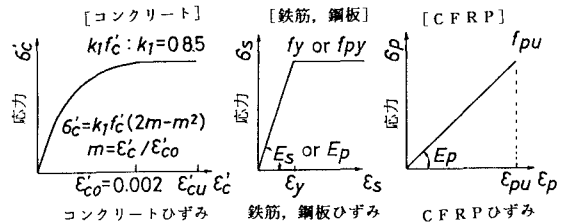


図-4 材料の応力-ひずみ関係(数値は表-1 参照)

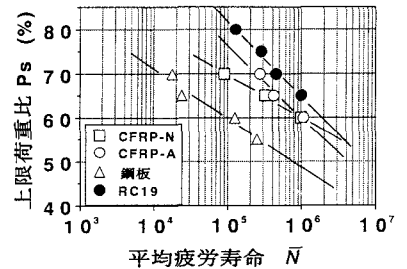


図-5 $P_s-\bar{N}$ 関係

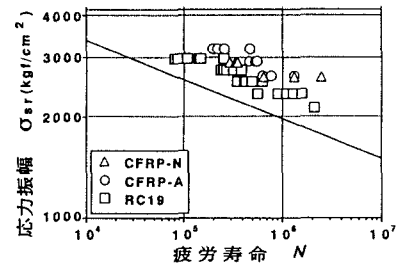


図-6 鉄筋応力とはりの疲労寿命

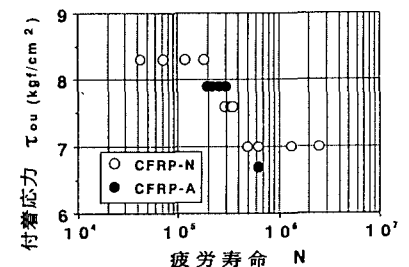


図-7 $\tau_{ou}-N$ 関係